

**PCT**

**NOTIFICATION OF ELECTION**

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C. 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: <p style="text-align: center;">06 April 2000 (06.04.00)</p>	
International application No.: <p style="text-align: center;">PCT/JP99/05110</p>	Applicant's or agent's file reference: <p style="text-align: center;">PEB183</p>
International filing date: <p style="text-align: center;">20 September 1999 (20.09.99)</p>	Priority date: <p style="text-align: center;">30 September 1998 (30.09.98)</p>
Applicant: <p style="text-align: center;">MIYASAKA, Matsuho et al</p>	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  

27 January 2000 (27.01.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  

\_\_\_\_\_

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p style="text-align: center;"><b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	Authorized officer: <p style="text-align: center;">J. Zahra</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
---	--



09/787905

JC03 Rec'd PCT/PTO 29 MAR 2001

THE FOLLOWING IS THE ENGLISH TRANSLATION OF THE  
ANNEXES TO THE INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT : AMENDED SHEETS (Pages 16 and 17).

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WATANABE, Isamu  
GOWA Nishi-Shinjuku 4th floor  
5-8, Nishi-Shinkuku 7-chome  
Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 25 November 1999 (25.11.99)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference PEB183	
International application No. PCT/JP99/05110	International filing date (day/month/year) 20 September 1999 (20.09.99)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 30 September 1998 (30.09.98)
Applicant EBARA CORPORATION et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
30 Sept 1998 (30.09.98)	10/279191	JP	05 Nove 1999 (05.11.99)

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Marc Salzman

Telephone No. (41-22) 338.83.38

002976246

# PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WATANABE, Isamu  
GOWA Nishi-Shinjuku 4th floor  
5-8, Nishi-Shinjuku 7-chome  
Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023  
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 06 April 2000 (06.04.00)		
Applicant's or agent's file reference PEB183		<b>IMPORTANT NOTICE</b>
International application No. PCT/JP99/05110	International filing date (day/month/year) 20 September 1999 (20.09.99)	
		Priority date (day/month/year) 30 September 1998 (30.09.98)
Applicant EBARA CORPORATION et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

CN,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

EP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on

06 April 2000 (06.04.00) under No. WO 00/19188

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colmbettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>6</sup> G01N27/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>6</sup> G01N27/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Materials and Environment, No. 46(6), pages 378-383, Shadan Hojin Fushoku Boshoku Kyokai, 15 June, 1997 (15.06.97)	1-4
A	Surface Technology, No. 48(9), pages 900-905, Shadan Hojin Hyomen Gijutsu Kyokai, 1997	1-4
A	Ebara Jiho, No. 171, pages 3-8, April, 1996	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
09 December, 1999 (09.12.99)

Date of mailing of the international search report  
21 December, 1999 (21.12.99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

When an ordinary boundary element method is applied to an attentional region, the following discrete equation is obtained:

$$[H_2] \begin{Bmatrix} \phi^2 \\ \phi_I^2 \end{Bmatrix} = [G_2] \begin{Bmatrix} q^2 \\ q_I^2 \end{Bmatrix}$$

5 (18)

where  $\phi^2$  and  $q^2$  represent a potential and a current density on the boundary  $\Gamma_2$ ,  $\phi_B^2$  and  $q_B^2$  represent a potential and a current density on the boundary  $\Gamma_B$  as seen from the region  $\Omega_2$ , and  $[H_2]$  and  $[G_2]$  represent coefficient matrixes  
10 obtained by applying the ordinary boundary element method. If the entire boundary surrounding the region  $\Omega_2$  is made up of  $n$  elements, then it is assumed that the  $n$  elements include  $m$  elements on the boundary  $\Gamma_2$  and one element on the boundary  $\Gamma_B$ .

15 When the unknown boundary nodal point quantity is transferred to the left side and the known boundary nodal point quantity is transferred to the right side in the equation (18) to change the equation (18) to a form  $Ax = b$  and the boundary condition on the boundary  $\Gamma_2$  is  
20 substituted, the following equation is obtained:

$x$  represents a vector composed of an unknown potential or current density,  $b$  represents a constant-term vector after the known boundary condition is substituted, and  $A$  represents a coefficient matrix determined by  $H$ ,  $G$   
25 matrixes and the gradient of the polarization curve.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & \cdots & a_{1n+1} \\ \vdots & & & \vdots \\ a_{11} & \cdots & \cdots & a_{nn+1} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \phi_1^2 \\ q_1^2 \\ \vdots \\ \phi_1^2 \\ q_1 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{Bmatrix}$$

(19)

where  $\phi_1^2, q_1^2$  represent an unknown potential and current density on the boundary  $\Gamma_2$ ,  $x$  represents an  $m + 21$  row vector, vector  $b$  represents an  $n$  row vector, and matrix  $A$  represents a matrix having a size of  $n \times (m + 21)$ .

The matrix  $A$  is divided as follows:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & \cdots & a_{1n+1} \\ \vdots & & & \vdots \\ a_{11} & \cdots & \cdots & a_{nn+1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} A_{22} & A_{2I} \\ A_{I2} & A_{II} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \phi_I^2 \\ q_I^2 \\ \vdots \\ \phi_I^2 \\ q_I \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} B_2 \\ B_I \end{Bmatrix}$$

(20).

When  $\phi_1^2$  and  $q_1^2$  are erased from the equation (20), the relationship between  $\phi_B^2$  and  $q_B^2$  according to the following equation is obtained:

$$\{[A_{II}] - [A_{I2}][A_{22}^{-1}][A_{2I}]\} \begin{Bmatrix} \phi_I^2 \\ q_I^2 \end{Bmatrix} = \{B_I\} - [A_{I2}][A_{22}^{-1}]\{B_2\}$$

(21)

The equation (21) is an equation representing the relationship between the boundary nodal point quantities  $\phi_B^2$  and  $q_B^2$  on the boundary  $\Gamma_B$ . This equation represents the relationship between  $\phi_B^2$  and  $q_B^2$  taking into account the effect of the non-attentional region  $\Omega_2$ , and is considered as a boundary condition equivalent to the effect of the non-

E P



P C T

## 国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)  
[PCT 18 条、PCT 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 P E B 1 8 3	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/J P 9 9 / 0 5 1 1 0	国際出願日 (日.月.年) 2 0 . 0 9 . 9 9	優先日 (日.月.年) 3 0 . 0 9 . 9 8	
出願人 (氏名又は名称) 株式会社荏原製作所			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 6 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>6</sup> G01N27/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>6</sup> G01N27/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)  
JICST科学技術文献ファイル

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	材料と環境, 46(6), p. 378-383, (社団法人腐食防食協会), 15. 6月. 1997(15. 06. 97)	1-4
A	表面技術, 48(9), p. 900-905, (社団法人表面技術協会), 1997(.. 97)	1-4
A	エバラ時報, 171, p. 3-8, 4. 1996(. 04. 96)	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 09.12.99

国際調査報告の発送日 21.12.99

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 宮澤 浩



2 J 9407

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)

[PCT36条及びPCT規則70]


REC. 01 MAY 2000

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 PEB183	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/05110	国際出願日 (日.月.年) 20.09.99	優先日 (日.月.年) 30.09.98
国際特許分類 (IPC) Int. Cl <sup>7</sup> G01N27/26 , G01N17/02 , G06F15/60		
出願人 (氏名又は名称) 株式会社荏原製作所		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- ☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。  
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)  
この附属書類は、全部で 2 ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☒ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☐ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 27.01.00	国際予備審査報告を作成した日 17.04.00	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 郡山 順 	2 J 8502
電話番号 03-3581-1101 内線 3252		

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に  
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
 PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-11, 14-16 ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書 第 12, 13 ページ、 04. 04. 00 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 1-4 項、 出願時に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-6 ~~ページ~~図、 出願時に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1 - 4	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲	1 - 4	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1 - 4	有
	請求の範囲		無

## 2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

## 請求の範囲1

文献1: 材料と環境, 46 (6), p. 378-383 (社団法人腐食防食協会), 15. 6月. 1997 (15. 06. 97)

文献2: 表面技術, 48 (9), p. 900-905 (社団法人表面技術協会), 1997 (. . 97)

文献3: エバラ時報, 171, p. 3-8, 4. 1996 (. 04. 96)

文献1～3には、本願発明の前提となる境界積分方程式が記載されている。しかしながら、文献1～3には、当該方程式を解くために境界要素法を適用する際、以下の点が記載されていない。

①注目領域と非注目領域に分割し二つの領域の分割面は二つの領域に対して共通であるが、分割面上の位置が一致する各要素においては、電流密度および電位は互いに等価であり、これらの要素上における電流密度と電位の関係は未知であり、これらの要素に対して電流密度又は電位を次々と変えて与え、非注目領域に対応する離散化した境界積分方程式をそれぞれ与えた電流密度又は電位について解くこと、

①これにより、未知である分割面上の電流密度と電位の関係を、分割面以外の非注目領域の要素上の既知である電流密度と電位の関係を集約することによって表わし、

②このようにしてえられた分割面上の電流密度と電位の関係を分割面上の境界条件として注目領域の境界要素解析を行い、

③注目領域全体の電位および電流密度分布を求め

④ここで得られた分割面上の電位又は電流密度を境界条件として非注目領域の境界要素解析を再び行うことによって領域全体の解析を連動して行うこと。

請求の範囲1に係る発明は、かかる構成要件を具備することにより、異種領域間を連続して比較的短時間に解析することが可能となるという、当業者にとって自明でない効果が奏される。

## 請求項2～4

請求項2～4は、請求項1を引用する請求項であって、上記したように請求項1に係る発明に進歩性が認められる以上、請求項2～4に係る発明も同様の理由で進歩性が認められる。

なお、本願は数学的解法に関する発明である。

発明を実施するための最良の形態

図4は、領域 $\Omega$ を連続して存在する2種の異種領域 $\Omega_1$ 、 $\Omega_2$ に分割した状態を示す。それぞれの境界要素 $\Gamma_1$ 、 $\Gamma_2$ は、それぞれ部分的に既知である。ここで、 $\Gamma_B$ は分割面における境界要素であり、領域 $\Omega_1$ から見ても領域 $\Omega_2$ から見ても、電位および電流密度は共通である。

被注目領域について通常の境界要素法を適用して得られる離散化した方程式は次式となる。

$$[H_2] \begin{Bmatrix} \phi^2 \\ \phi_B^2 \end{Bmatrix} - [G_2] \begin{Bmatrix} q^2 \\ q_B^2 \end{Bmatrix} \quad (18)$$

ここで $\phi^2$ 、 $q^2$ は境界 $\Gamma_2$ における電位および電流密度、 $\phi_B^2$ 、 $q_B^2$ は領域 $\Omega_2$ から見た境界 $\Gamma_B$ における電位および電流密度である。 $[H_2]$ および $[G_2]$ は通常の境界要素法を適用して得られる係数マトリックスである。領域 $\Omega_2$ を囲む境界全体が $n$ 個の要素で構成されているとして、その $n$ 個の要素のうち境界 $\Gamma_2$ 上にある要素が $m$ 個、境界 $\Gamma_B$ 上にある要素が $l$ 個であるとする。

ここで、式(18)について、未知の境界節点量を左、既知の境界節点量を右に移行し、 $Ax = b$ という形にまとめ、 $\Gamma_2$ 上の境界条件を代入して整理すると次式となる。

ここで、 $x$ は未知電位もしくは電流密度からなるベクトル、 $b$ は既知の境界条件を代入した後の定数項ベクトル、 $A$ は $H$ 、 $G$ マトリックスおよび分極曲線の傾きによって決まる係数マトリックスである。

$$\begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n+1} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nm+1} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \phi_1^2 \\ q_1^2 \\ \phi_B^2 \\ q_B^2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{Bmatrix} \quad (19)$$

$\phi_1^2, q_1^2$  は境界  $\Gamma_2$  上の未知の電位および電流密度を表す。 $x$  は

$$m + 21$$

行ベクトル、ベクトル  $b$  は  $n$  行ベクトル、行列  $A$  は

$$n \times (m + 21)$$

の大きさの行列になる。

この行列  $A$  を次のように分割する。

但し、

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n+1} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nm+1} \end{bmatrix}$$

$$\left[ \begin{array}{c|c} A_{22} & A_{2I} \\ \hline A_{I2} & A_{II} \end{array} \right] \begin{Bmatrix} \phi_1^2 \\ q_1^2 \\ \phi_B^2 \\ q_B^2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} B_2 \\ B_I \end{Bmatrix} \quad (20)$$

式 (20) の  $\phi_1^2$  および  $q_1^2$  を消去すると次式の  $\phi_B^2$  および  $q_B^2$  の関係が得られる。

$$\{[A_{II}] - [A_{I2}][A_{22}^{-1}][A_{2I}]\} \begin{Bmatrix} \phi_B^2 \\ q_B^2 \end{Bmatrix} = \{B_I\} - [A_{I2}][A_{22}^{-1}]\{B_2\} \quad (21)$$

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05110

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> G01N27/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> G01N27/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
JICST

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Materials and Environment, No. 46(6), pages 378-383, Shadan Hojin Fushoku Boshoku Kyokai, 15 June, 1997 (15.06.97)	1-4
A	Surface Technology, No. 48(9), pages 900-905, Shadan Hojin Hyomen Gijutsu Kyokai, 1997	1-4
A	Ebara Jiho, No. 171, pages 3-8, April, 1996	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
09 December, 1999 (09.12.99)Date of mailing of the international search report  
21 December, 1999 (21.12.99)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.